

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP2003/009234

International filing date: 20 August 2003 (20.08.2003)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: EP
Number: 02020601.7
Filing date: 12 September 2002 (12.09.2002)

Date of receipt at the International Bureau: 30 November 2006 (30.11.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



**Europäisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

EP/03/9234

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02020601.7

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Anmeldung Nr:
Application no.: 02020601.7
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 12.09.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacherplatz 2
80333 München
ALLEMAGNE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Kommunikationsendgerät mit Bandbreitenerweiterung und Echokompensation

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

H04M/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

Beschreibung

Kommunikationsendgerät mit Bandbreitenerweiterung und
Echokompensation

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kommunikationsendgerät
nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie auf ein Verfahren
zur artifititellen Erweiterung einer Bandbreite eines
10 Empfangssignals eines Kommunikationsendgeräts.

Im Stand der Technik ist es bekannt, ein
Kommunikationsendgerät mit einem Signal-Empfangspfad, der
eine Bandbreitenerweiterungseinrichtung zur artifiziellen
15 Erweiterung einer Bandbreite eines Empfangssignals des
Kommunikationsendgerätes, einen Digital-/Analogwandler und
einen Lautsprecher aufweist, und mit einem Signal-Sendepfad,
der ein Mikrofon, einen Sendepfad-Tiefpass und einen Analog-
/Digitalwandler aufweist. Eine Einführung in den Markt für
20 ein solches Kommunikationsendgerät hat jedoch bisher nicht
stattgefunden.

Die vorgesehene Bandbreitenerweiterungseinrichtung hat die
Aufgabe, aufgrund eines schmalbandigen Empfangssignals eine
25 Bandbreitenerweiterung für dieses Empfangssignal
durchzuführen, und zwar unter Abtastung und Auswertung des
Empfangssignals mittels eines geeigneten Algorithmus.
Beispielsweise kann das Empfangssignal in einem
Frequenzbereich zwischen 300 und 3.400 Hz vorliegen, so dass
30 eine Erweiterung der Bandbreite sowohl zu niedrigen
Frequenzen als auch zu hohen Frequenzen durchgeführt werden
kann.

Eine Frequenzanalyse des schmalbandigen Empfangssignals führt
35 beispielsweise dazu, dass auf der niederfrequenten Seite des
schmalbandigen Empfangssignals Grundwellen hinzugefügt
werden, deren Oberwellen in dem schmalbandigen Empfangssignal

enthalten sind. In ähnlicher Weise können in dem schmalbandigen Empfangssignal Grundwellen vorhanden sein, deren Oberwellen auf der hochfrequenten Seite des schmalbandigen Empfangssignals ergänzt werden können.

- 5 Insgesamt ergibt sich ein verbessertes Klangbild eines aufgrund des Empfangssignals, welches hinsichtlich seiner Bandbreite erweitert worden ist, über den Lautsprecher abgestrahlten Schallsignals. Insbesondere wird eine subjektiv wahrgenommene Qualität des Schallsignals, bei dem es sich
10 überwiegend um ein Sprachsignal handelt, verbessert.

- Ebenfalls im Stand der Technik bekannt sind sog. Echokompensationseinrichtungen, welche die Aufgabe haben, die über den Lautsprecher abgestrahlten Schallsignale des
15 Signalempfangspfades auf dem Signal-Sendepfad zu unterdrücken. Dies ist erforderlich, um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass die von dem Lautsprecher ausgestrahlten Schallsignale über das Mikrofon des Kommunikationsendgerätes und eine Antenne des Kommunikationsendgerätes wieder
20 abgestrahlt werden, so dass ein Gesprächspartner eines Benutzers des Kommunikationsendgerätes seine eigenen Sprachsignale als Echo wahrnimmt.

- Die zur Echokompensation benutzten Algorithmen haben die
25 Eigenschaft, dass sie nichtlineare Verzerrungen von Empfangssignalen nicht kompensieren können. Eine solche nichtlineare Verzerrung ergibt sich jedoch aus der oben beschriebenen Bandbreitenerweiterung für das Empfangssignal.

- 30 Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Kommunikationsendgerät mit einer Bandbreitenerweiterungseinrichtung bereit zu stellen, bei dem auftretende Echos wirksam kompensiert werden können. Auch soll ein Verfahren zur artifitiellen Erweiterung einer
35 Bandbreite eines Empfangssignals eines Kommunikationsendgerätes angegeben werden, bei dem Maßnahmen zur Echokompensation getroffen sind.

Die Aufgabe wird hinsichtlich des Kommunikationsendgerätes gelöst durch ein Kommunikationsendgerät mit einem Signal-Empfangspfad, der eine Bandbreitenerweiterungseinrichtung zur

5 artifiziellen Erweiterung einer Bandbreite eines Empfangssignals des Kommunikationsendgerätes, einen Digital-/Analogwandler und einen Lautsprecher aufweist, und mit einem Signal-Sendepfad, der ein Mikrofon, einen Sendepfad-Tiefpass und einen Analog-/Digitalwandler aufweist, wobei dass

10 zwischen einem Ausgang der Bandbreitenerweiterungseinrichtung und einem Anschlusspunkt des Signal-Sendepfades in bezug auf das Mikrofon jenseits des Analog-/Digitalwandlers eine Echokompensationseinrichtung vorgesehen ist.

15 Nach der Erfindung ist somit vorgesehen, das Ausgangssignal der Bandbreitenerweiterungseinrichtung der Echokompensationseinrichtung zur Verfügung zu stellen, so dass diese mit Hilfe des ihr zugeordneten Algorithmus eine Subtraktion des erweiterten Empfangssignals von einem Signal

20 auf dem Signal-Sendepfad hervorrufen kann.

Es ist hervorzuheben, dass die nichtlinearen Verzerrungen des Empfangssignals aufgrund der Bandbreitenerweiterung in dem Eingangssignal für die Echokompensationseinrichtung als

25 Signalanteile enthalten sind, so dass die Echokompensationseinrichtung in der bekannten Weise eingesetzt werden kann.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung arbeitet die

30 Bandbreitenerweiterungseinrichtung mit einer ersten Abtastrate und die Echokompensationseinrichtung mit einer zweiten Abtastrate und es ist eine Abtastratenumsetzeinrichtung zum Umsetzen eines Ausgangssignals der Bandbreitenerweiterungseinrichtung mit

35 der ersten Abtastrate auf die zweite Abtastrate vorgesehen, deren Ausgang mit einem Eingang der Echokompensationseinrichtung verbunden ist.

- Diese Vorgehensweise trägt der Tatsache Rechnung, dass die Bandbreitenerweiterungseinrichtung und die Echokompensationseinrichtung mit verschiedenen Abtastraten arbeiten können, wobei jedoch die Echokompensationseinrichtung ein Eingangssignal erhalten sollte, das hinsichtlich seiner Abtastrate derjenigen Abtastrate entspricht, die von der Echokompensationseinrichtung benutzt wird. In vielen Fällen wird die Abtastrate der Bandbreitenerweiterungseinrichtung höher sein als diejenige, der Echokompensationseinrichtung, so dass die Abtastratenumsetzeinrichtung eine Verminderung der Abtastrate durchzuführen hat.
- Die Abtastratenumsetzeinrichtung kann mit einem Umsetz-Tiefpass zusammenwirken, der eine Durchlasscharakteristik hat, die für die zweite Abtastrate für die Echokompensationseinrichtung angepasst ist. Diese Ausführungsform betrifft Fälle, bei denen die erste Abtastrate höher als die zweite Abtastrate ist. In diesem Fall muss vermieden werden, dass im Eingangssignal für die Echokompensationseinrichtung Signalanteile enthalten sind, deren Frequenz aufgrund der zweiten Abtastrate nicht darstellbar ist. Zu diesem Zweck dient der Umsetz-Tiefpass.
- Die erste Abtastrate für die Bandbreitenerweiterung kann 16 kHz und die zweite Abtastrate für die Echokompensationseinrichtung kann 8 kHz betragen. Diese Werte sind typische Werte für eine Bandbreitenerweiterungseinrichtung bzw. eine Echokompensationseinrichtung, die jedoch im Stand der Technik bisher noch nicht miteinander kombiniert wurden.
- Zur Optimierung der Qualität der Echokompensation kann die Durchlasscharakteristik des Umsetz-Tiefpasses zum Durchlassen von Signalanteilen mindestens gleich hoher Frequenz wie der Sendepfad-Tiefpass ausgelegt sein. Anderenfalls würde der

Umsetz-Tiefpass Signalanteile unterdrücken, die dann nicht von der Echokompensationseinrichtung kompensiert werden könnten.

- 5 Die obige Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens gelöst durch ein Verfahren zur artifiziellen Erweiterung einer Bandbreite eines Empfangssignals eines Kommunikationsendgerätes mit einem Signal-Empfangspfad und einem Signal-Sendepfad, mit den aufeinander folgenden
- 10 Schritten:
- a) Abtasten des Empfangssignals im Signal-Empfangspfad,
 - b) Erweitern der Bandbreite des Empfangssignals mittels eines Bandbreitenerweiterungsalgorithmus aufgrund von in Schritt a) gewonnenen Abtastwerten zum Gewinnen eines
 - 15 erweiterten Empfangssignals,
 - c) Kompensieren von Echos des erweiterten Empfangssignals für den Signal-Sendepfad mittels eines Echokompensationsalgorithmus unter Abtastung des erweiterten Empfangssignals.
- 20 Die Erläuterung der einzelnen Verfahrensschritte findet sich bereits oben anhand der Beschreibung des Kommunikationsendgerätes mit Bandbreitenerweiterungseinrichtung und Echokompensationseinrichtung.
- 25 Es ist hervorzuheben, dass das Kommunikationsendgerät mit Bandbreitenerweiterungseinrichtung und Echokompensationseinrichtung grundsätzlich bei jeder Kombination von erster Abtastrate und zweiter Abtastrate
- 30 arbeiten kann. In der Praxis wird der häufigste Fall derjenige sein, dass die erste Abtastrate höher, beispielsweise das Zweifache der zweiten Abtastrate, als die zweite Abtastrate ist. Wesentlich für die Erfindung ist jedoch, dass das Ausgangssignal der
- 35 Bandbreitenerweiterungseinrichtung hinsichtlich seiner Abtastrate an die Abtastrate der Echokompensationseinrichtung angepasst wird, wobei auch eine Erhöhung der Abtastrate für

das Ausgangssignal der Bandbreitenerweiterungseinrichtung, beispielsweise durch die Interpolation, denkbar ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand
5 der Zeichnungen noch näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Diagramm zur Veranschaulichung eines
Frequenzspektrums eines hinsichtlich seiner
Bandbreite erweiterten Empfangssignals bei einem
10 Kommunikationsendgerät nach der Erfindung,

Figur 2 ein Übersichts-Blockschaltbild eines
Schaltungsteils des Kommunikationsendgeräts zur
Veranschaulichung einer Bandbreitenerweiterung und
15 einer Echokompensation.

In Figur 1 ist der Betrag einer Amplitude von Signalanteilen
eines erweiterten Empfangssignals als Funktion der Frequenz
aufgetragen. Ein mittlerer Signalanteil NB stammt von dem
20 Empfangssignal, das ein Kommunikationsendgerät erreicht hat.
Im vorliegenden Ausführungsbeispiel reicht der ,
Frequenzbereich des Empfangssignals von etwa 300 Hz bis etwa
3.400 Hz, wobei jedoch sowohl auf der hochfrequenten als auch
auf der niederfrequenten Seite des Empfangssignals die
25 Signalamplitude nicht sprunghaft sondern über ein bestimmtes
Intervall hin abfällt.

Eine Bandbreitenerweiterungseinrichtung ABE (vgl. Figur 2),
die in einem Signal-Empfangs-Pfad des
30 Kommunikationsendgerätes vorgesehen ist, sorgt für eine
Erweiterung der ursprünglichen Bandbreite des
Empfangssignals, und zwar sowohl auf der hochfrequenten Seite
als auch auf der niederfrequenten Seite. Auf der
hochfrequenten Seite hinzugefügte Signalanteile HBE
35 überlappen mit dem mittleren Signalanteil NB des
ursprünglichen Empfangssignals. Auf diese Weise liegen in
einem Frequenzbereich um 3.400 Hz sowohl Signalanteile, die

von den ursprünglichen Empfangssignal stammen, als auch
Signalanteile, die von der Bandbreitenerweiterungseinrichtung
ABE generiert wurden, vor und überlappen sich. Eine solche
Überlappung ist als wünschenswert anzusehen, da auf diese
5 Weise ein erweitertes Empfangssignal hinsichtlich seiner
akustischen Eigenschaften optimiert wird. Gleiches gilt auch
für die niederfrequente Seite des ursprünglichen
Empfangssignals, d. h. den mittlern Signalanteil NB. Auf
dessen niederfrequenter Seite werden Signalanteile LBE
10 hinzuaddiert, wobei sich eine Überlappung im Bereich um 300
Hz herum zwischen den Signalanteilen LBE und den mittleren
Signalanteilen NB ergibt.

Die hinzugefügten Signalanteile LBE, HBE sorgen in den
15 genannten Überlappbereichen für nichtlineare Verzerrungen,
deren Auswirkungen im Hinblick auf Echos nicht durch
einfaches Filtern zu unterdrücken sind. Die erwähnten
Überlappbereiche sind in der Figur 1 zur Veranschaulichung
gestrichelt dargestellt.

20 Der in Figur 2 dargestellte Aufbau eines Schaltungsteils des
Kommunikationsendgerätes weist einen Signal-Empfangspfad und
einen Signal-Sendepfad auf. Der Signal-Empfangspfad ist
charakterisiert durch eine Bandbreitenerweiterungseinrichtung
25 ABE, an deren Eingang das ursprüngliche 8 kHz-Empfangssignal,
das das Kommunikationsendgerät erreicht hat, anliegt. Mittels
eines geeigneten Algorithmus zur Bandbreitenerweiterung wird
mit einer Abtastrate von 16 kHz eine Bandbreitenerweiterung
durchgeführt, so dass sich für ein Ausgangssignal der
30 Bandbreitenerweiterungseinrichtung ABE ein Frequenzspektrum
ergibt, das demjenigen, das in Figur 1 gezeigt ist,
vergleichbar ist.

Das mit einer Abtastrate von 16 kHz vorliegende
35 Ausgangssignal der Bandbreitenerweiterungseinrichtung ABE
wird einem Digital-/Analog-Wandler 1 zugeführt, dessen

Ausgangssignal über einen Lautsprecher LS in ein Schallsignal umgewandelt wird.

5 Dass von dem Lautsprecher LS abgestrahlte Schallsignal, das für einen Benutzer des Kommunikationsendgerätes vorgesehen ist, gelangt auch zu einem Mikrofon MIC des Kommunikationsendgerätes, dass im Grunde zur Aufnahme von Sprachsignalen eingesetzt wird, die auf den Benutzer des Kommunikationsendgerätes zurückgehen. Auf diese Weise findet
10 sich das von dem Lautsprecher LS abgestrahlte Schallsignal als Echo in dem von dem Mikrofon MIC aufgenommenen Schallsignal.

Das Mikrofon MIC bildet ein erstes Element des Signal-
15 Sendepfades. Sein Ausgangssignal wird einem Sendepfad-Tiefpass TP2 zugeleitet, dessen Flanke an eine Abtastrate eines nachgeschalteten Analog-/Digitalwandlers 2 angepasst ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel arbeitet der Analog-/Digital-Wandler 2 mit einer Abtastrate von 8 kHz, so dass
20 der Sendepfad-Tiefpass TP2 Signalfrequenzen oberhalb von 4 kHz dämpfen sollte, um der hier einschlägigen Nyquist-Bedingung zu genügen.

Ein Ausgangssignal des Analog-/Digital-Wandlers 2 enthält
25 nunmehr sowohl Signalanteile, die von Sprachsignalen herrühren, die auf den Benutzer des Kommunikationsendgerätes zurückzuführen sind, als auch Signalanteile in Form von Echos, die von dem Lautsprecher LS stammen.

30 Zur Unterdrückung von Echos sind die nun beschriebenen Komponenten der dargestellten Schaltung von besonderer Bedeutung. Das Ausgangssignal der Bandbreitenerweiterungseinrichtung ABE, dass mit einer ersten Abtastrate von 16 kHz vorliegt, wird einem als Dezimations-
35 Tiefpass ausgebildeten Umsetz-Tiefpass TP1 zugeführt. Ein Ausgangssignal des Umsetz-Tiefpasses TP1 gelangt zu einer Abtastratenumsetzeinrichtung ARU, welche die erste Abtastrate

von 16 kHz in eine zweite Abtastrate von 8 kHz umgesetzt. Dabei sorgt der Umsetz-Tiefpass TP1 für eine ausreichende Dämpfung von an seinem Eingang anliegenden Signalanteilen mit einer Frequenz von mehr als 4 kHz. Grundsätzlich sollte der Umsetz-
5 Tiefpass Signalanteile mit einer Frequenz passieren lassen, die auch der Sendepfad-Tiefpass TP2 durchlässt. Auf dieser Weise wird sichergestellt, dass Echos, die von dem Sendepfad-Tiefpass TP2 durchgelassen werden, auch mittels einer Echokompensationseinrichtung AEC, die nun beschrieben wird,
10 kompensiert werden können.

Die Echokompensationseinrichtung AEC verwendet einen geeigneten Algorithmus zur Kompensierung von Echos in dem Ausgangssignal des Analog-/Digital-Wandlers 2 und arbeitet
15 mit einer zweiten Abtastrate von 8 kHz. Ein Ausgangssignal der Echokompensationseinrichtung AEC liegt an einem Anschlusspunkt 3 des Signal-Sendepfades an, der auch mit einem Ausgang des Analog-/Digital-Wandlers 2 in Verbindung steht. An dem Anschlusspunkt 3 wird eine Echokompensation
20 vollzogen, und zwar mit Hilfe eines Kompensationssignals, das mittels des Echokompensationsalgorithmus von der Echokompensationseinrichtung AEC generiert wird. Die Abtastrate des Kommunikationssignals entspricht der Abtastrate des Ausgangssignals des Analog-/Digital-Wandlers
25 2.

Patentansprüche

1. Kommunikationsendgerät mit einem Signal-Empfangspfad, der eine Bandbreitenerweiterungseinrichtung (AbE) zur
5 artifiziellen Erweiterung einer Bandbreite eines Empfangssignals des Kommunikationsendgerätes, einen Digital-/Analogwandler (1) und einen Lautsprecher (LS) aufweist, und mit einem Signal-Sendepfad, der ein Mikrofon (MIC), einen Sendepfad-Tiefpass (TP2) und einen Analog-/Digitalwandler (2)
10 aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen einem Ausgang der Bandbreitenerweiterungseinrichtung (ABE) und einem Anschlusspunkt (3) des Signal-Sendepfades in bezug auf das
15 Mikrofon (MIC) jenseits des Analog-/Digitalwandlers (2) eine Echokompensationseinrichtung (AEC) vorgesehen ist.
2. Kommunikationsendgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass die Bandbreitenerweiterungseinrichtung (ABE) mit einer ersten Abtastrate und die Echokompensationseinrichtung (AEC) mit einer zweiten Abtastrate, die von der ersten Abtastrate verschiedenen ist, arbeitet und eine Abtastratenumsetzeinrichtung (ARU) zum Umsetzen eines
25 Ausgangssignals der Bandbreitenerweiterungseinrichtung mit der ersten Abtastrate auf die zweite Abtastrate vorgesehen ist, deren Ausgang mit einem Eingang der Echokompensationseinrichtung (AEC) verbunden ist.
- 30 3. Kommunikationsendgerät nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abtastratenumsetzeinrichtung (ARU) mit einem Umsetz-Tiefpass (TP1) zusammenwirkt, der eine
Durchlasscharakteristik hat, die für die zweite Abtastrate
35 für die Echokompensationseinrichtung (AEC) angepasst ist, wobei die erste Abtastrate höher als die zweite Abtastrate ist.

4. Kommunikationsendgerät nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Abtastrate für die
- 5 Bandbreitenerweiterungseinrichtung (ABE) 16 kHz und die zweite Abtastrate für die Echokompensationseinrichtung (AEC) 8 kHz beträgt.
5. Kommunikationsendgerät nach einem der Ansprüche 3 oder 4, 10 dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlasscharakteristik des Umsetz-Tiefpasses (TP1) zum Durchlassen von Signalanteilen mindestens gleich hoher Frequenz wie der Sendepfad-Tiefpass (TP2) ausgelegt ist.
- 15 6. Verfahren zur artifiziellen Erweiterung einer Bandbreite eines Empfangssignals eines Kommunikationsendgerätes mit einem Signal-Empfangspfad und einem Signal-Sendepfad, mit den aufeinander folgenden Schritten:
- 20 a) Abtasten des Empfangssignals im Signal-Empfangspfad, b) Erweitern der Bandbreite des Empfangssignals mittels eines Bandbreitenerweiterungsalgorithmus aufgrund von in Schritt a) gewonnenen Abtastwerten zum Gewinnen eines erweiterten Empfangssignals,
- 25 c) Kompensieren von Echos des erweiterten Empfangssignals für den Signal-Sendepfad mittels eines Echokompensationsalgorithmus unter Abtastung des erweiterten Empfangssignals.
7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die
- 30 Bandbreitenerweiterung in Schritt b) mit einer ersten Abtastfrequenz und das Abtasten in Schritt c) mit einer zweiten Abtastfrequenz, die von der ersten Abtastfrequenz abweicht, durchgeführt wird und ein aufgrund von Schritt b) gewonnenes erweitertes Empfangssignal auf die zweite
- 35 Abtastfrequenz umgesetzt wird, bevor Schritt c) durchgeführt wird.

Zusammenfassung

Kommunikationsendgerät mit Bandbreitenerweiterung und
5 Echokompensation

Die Erfindung betrifft ein Kommunikationsendgerät mit einem
Signal-Empfangspfad, der eine
10 Bandbreitenerweiterungseinrichtung (Abt) zur artifiziellen
Erweiterung einer Bandbreite eines Empfangssignals des
Kommunikationsendgerätes, einen Digital-/Analogwandler (1)
und einen Lautsprecher (LS) aufweist, und mit einem Signal-
Sendepfad, der ein Mikrofon (MIC), einen Sendepfad-Tiefpass
15 (TP2) und einen Analog-/Digitalwandler aufweist (2), wobei
zwischen einem Ausgang der Bandbreitenerweiterungseinrichtung
(ABE) und einem Anschlusspunkt (3) des Signal-Sendepfades in
bezug auf das Mikrofon (MIC) jenseits des Analog-
/Digitalwandlers (AEC) eine Echokompensationseinrichtung
20 vorgesehen ist, sowie ein Verfahren zur artifiziellen
Erweiterung einer Bandbreite eines Empfangssignals eines
Kommunikationsendgeräts.

(Figur 2)

FIG 2

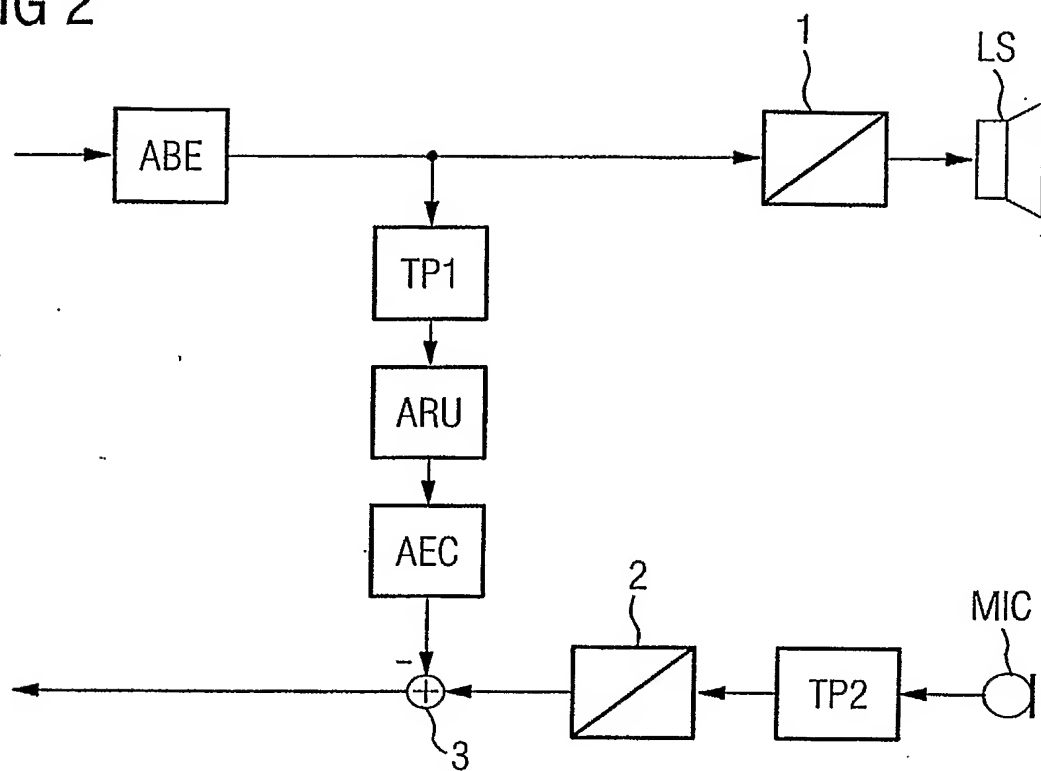


FIG 1

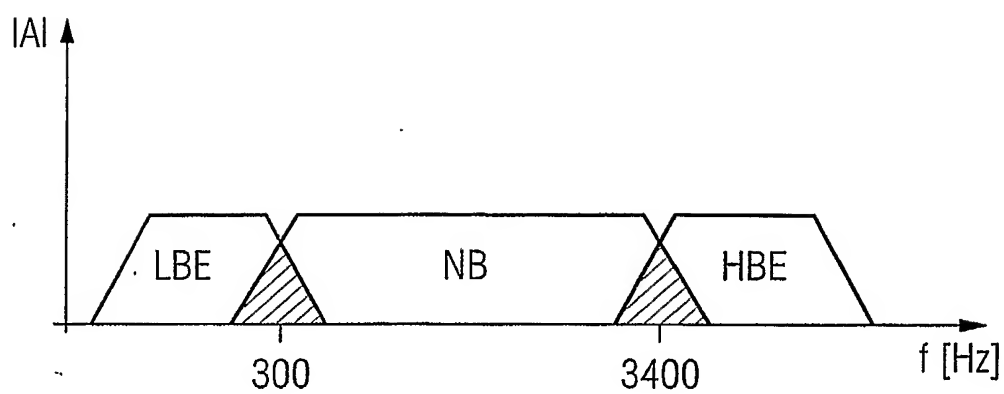


FIG 2

